

参考資料6：低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策について

環境省は2009年2月20日、低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策検討会が取りまとめた「低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策について（提言）」を公開した。

同検討会では、低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギーの具体的な普及方策について検討しており、特に、太陽光発電については普遍的に得られる自然エネルギー源であるとともに我が国の産業発展にも寄与できるものとして重点的に検討を行い、2020年や2030年に向けて導入を大幅に拡大させるための具体的な政策をとりまとめている。

同提言の概要及び全体総括を以下に示す。

低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策（提言）の概要

| | |
|---|---|
| 1. 再生可能エネルギー導入拡大は世界の気候変動対策に貢献、日本の目標は最低レベル | |
| ○ 再生可能エネルギー導入拡大の意義 <ul style="list-style-type: none"> 我が国の低炭素社会構築に貢献 途上国を含む世界の低炭素電力システム普及に寄与 エネルギー安全保障の確保 雇用の創出・内需拡大、産業の国際競争力の向上 次世代に真に引き継ぐべき良質な社会資本 | ○ 世界の主要国に比べ、立ち後れた現状と将来目標 <ul style="list-style-type: none"> 日本は1990年以降、再生可能エネルギーの導入量が低水準で横ばい（2005年：年間一次エネルギー供給量の約5%（大規模水力を除くと約2%）、年間発電電力量の約9%（同2%）） 高い導入実績を実現し、野心的な将来目標を掲げる欧州諸国に比べ、日本の将来目標は世界最低レベル |
| 2. 再生可能エネルギー導入拡大に向け高い導入目標を掲げるべき | |
| <ul style="list-style-type: none"> 技術的・経済的に見込みうる導入量を推計すると、2020年で現状の約2倍となる導入目標を掲げることが可能（年間一次エネルギー供給量の約10～11%（大規模水力を除くと約6～7%）、年間発電電力量の約16～18%（同9～10%）） | |
| 3. 目標達成には適切な導入支援策が不可欠 | 4. 太陽光発電世界一奪還に向けて |
| ○ 再生可能エネルギー電力を対象とした政策 <ul style="list-style-type: none"> 技術レベルや市場導入規模に応じた補助金、RPS制度、固定価格買取制度などの適切な支援方策の組み合わせが必要 現行のRPS制度は目標値が低く（2014年1.6%）、目標値の引き上げが必要 | ○ 太陽光発電の導入目標と実現方策 <ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電が小売電力料金並みとなるコスト目標 2020年：14円/kWh、2030年：7円/kWh コスト目標を達成するために必要な太陽光発電導入量 2020年：3,700万kW（現状の25倍） 2030年：7,900万kW（現状の55倍） 公共部門での率先導入、投資回収10年を担保する方策、技術開発により実現可能 特に、固定価格買取制度は投資回収10年を担保する有力な方策 導入拡大時の日本企業の世界シェアは2020年に30%以上 |
| ○ 再生可能エネルギー熱・燃料を対象とした政策 <ul style="list-style-type: none"> 熱政策として住宅や建築物で給湯や暖房需要を賅う太陽熱利用の義務づけ、燃料政策としてガソリンにエタノールを10%混合したE10の利用推進 | |
| 5. 障壁を克服し、メリットを享受 | |
| ○ 障壁（電圧上昇、周波数変動、需給バランスのくずれ、導入の費用）の克服は可能 <ul style="list-style-type: none"> ITを活用し、大規模電源・分散電源・蓄電池などからなる電力システムを制御して電力需給の調整を図るシステム（スマートグリッド）等により蓄電池導入に過度に依存しない普及が可能 普及に向けて、税や電力料金等で国民全体が薄く広く負担 仮に電力料金で負担した場合、標準世帯で月額平均260円程度の負担（なお、日常生活に最低限必要な使用量（毎月120kWh程度）に相当する料金には上乗せしないような配慮や電力多消費産業への減免措置の検討が考えられる） 導入拡大に必要な費用は2030年までに25兆円 | ○ 導入で多大なメリットを享受 <ul style="list-style-type: none"> 経済効果は2020年までに29～30兆円超、2030年までに58～64兆円超 2020年時点で約5,000万t-CO₂の削減、2030年時点で約1億t-CO₂の削減に貢献 雇用創出効果は2020年で約60万人、2030年で約70万人 |

付図6-1 低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策についての概要

低炭素社会構築に向けた 再生可能エネルギー普及方策について（提言） 全体総括

1. 再生可能エネルギー普及の意義と本提言の内容

気候に人為的な影響が及ばないレベルに大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させるといふ究極の目標に向けて、世界は、世界全体での温室効果ガス排出量を 2050 年までに現状比で半減するという長期目標を共有しつつあり、我が国も 2050 年までに現状から 60～80%の削減を目標として決定している。このような温室効果ガスの排出量の大幅削減を実現するためには、既存のエネルギー構成を前提とした省エネルギーの推進だけでなく、エネルギー源そのものを、化石燃料に比べて CO₂ 排出を大幅に削減できるエネルギー源に移行していくことが不可欠であり、再生可能エネルギーはそのための有力な選択肢である。

国際エネルギー機関（IEA）や国立環境研究所によれば、途上国も含めた世界全体で温室効果ガス排出量の大幅削減を進めるためには、原子力発電や CO₂ 回収貯留を伴う火力発電等を含めたあらゆる対策オプションを総動員し、これまで人類が経験したことがない速度で対策を実施しなければならないと分析されている。特に途上国における温暖化対策を視野に入れた場合、エネルギー供給に関する他の対策に比べて設備規模が小さく初期費用が低額に抑えられるためエネルギー需要の伸びに応じて短期間に設置が可能で運転やメンテナンスも容易な再生可能エネルギーの普及を推進することは極めて重要である。

温室効果ガス排出量の大幅削減が人類の持続的発展の必要条件となった今、気候変動問題に対応することが経済的な負担になるという考えは終焉を迎え、いち早く低炭素社会を構築した国が国際的競争力を持ち、雇用を創出し、エネルギー安全保障を確立することができるという考えが世界の潮流となりつつある。世界の主要国はいわゆる「グリーン・ニューディール」と言われる政策を積極的に推進し、その一環として再生可能エネルギーについても着実に普及を目指し各種の施策を講じている。

本提言では、「再生可能エネルギー」を「枯渇しない、CO₂ 排出などの環境負荷が少なく、永続的な（フロー型）のエネルギー源」と定義し、低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギーの導入見込量、普及のための方策のあり方、導入拡大に向けた非経済障壁の克服や電力需給システム進化の方向性、普及に要する費用と普及の具体的な効果、費用負担のあり方について分析し、とりまとめを行った。再生可能エネルギーのうち、特に太陽光発電については、我が国の技術力という強みを活かし、我が国のみならず世界の温暖化対策に貢献しながら、我が国の経済発展やエネルギー安全保障にも寄与できるものとして重点的に検討を行い、2020 年や 2030 年に向けて導入を大幅に拡大させるための具体的な方策を提言した。

2. 再生可能エネルギーの現状・目標値と我が国の潜在量、導入可能量を踏まえた導入見込量

我が国は、化石燃料を輸入に頼っており、50年後や100年後のエネルギーをどのようにして確保し、持続可能な社会を構築するののかについて、世界で最も真剣に根本から考えなければならない国の一つである。しかしながら、我が国における再生可能エネルギー導入量は1990年以降増加していない。将来に向けても、欧米諸国が野心的な導入目標を次々と掲げている中で、最も低いレベルの将来目標を掲げる国となっている。

再生可能エネルギーの潜在量や導入可能量について既往の評価事例を整理すると、太陽光発電を始めとする種々の再生可能エネルギーが、将来の有力なエネルギー源として期待するに足る潜在量や導入可能量を有していると思込まれた。

再生可能エネルギーの導入可能量から、2050年を見据えつつ、2020年や2030年の導入見込量（経済性等の諸要因を考慮した現実的に導入可能な量）を試算したところ、2005年で一次エネルギー供給量の約5%（原油換算2,933万kL相当（大規模水力を含む））である再生可能エネルギーの割合を2020年で約10%（原油換算5,331万kL相当（大規模水力を含む））に高めていくことができると見込まれた。また、再生可能エネルギーによる発電電力量が発電電力量全体に占める割合を2005年の約9%（990億kWh（大規模水力を含む））から2020年で約18%（1,868億kWh（大規模水力を含む））に高めていくことができると見込まれた。

3. 再生可能エネルギー普及のための具体的な導入方策

前章で示した導入見込量を確実に達成するためには、コスト、技術、市場規模などが有機的に関連しているということを前提とした上で、政策が及ぼす影響について分析予測を行い、それに基づき具体的な方策を適切に選択し組み合わせることが有効と考えられる。

まず、導入拡大に向けて再生可能エネルギーを中心とする将来のエネルギー利用イメージを日本社会全体で共有することが必要である。また、従来からの視点である供給側からの導入促進方策を考えるだけでは不十分であり、分散型エネルギーという特性を踏まえて、エネルギー供給側に立った発想をするのではなく、エネルギー需要側の視点に立ち、最終需要側のエネルギー利用形態に着目して、電力政策、熱政策、燃料政策という切り口からの導入方策を検討することが必要である。

さらに、現時点では、技術開発によるコスト低減が十分でないこと、我が国で炭素への価格付けがなされていないことなどから、再生可能エネルギーは従来型のエネルギーである化石燃料に比べて、電力や熱といったエネルギーを取り出すのに要する費用が割高なものとなっている。従来型のエネルギー需給システムを再生可能エネルギー中心の姿に変革していくためには、これまで導入者が負担してきた追加的な費用を手当てする仕組みが必要である。

再生可能エネルギーの普及による便益は国民全体で享受できるものであることや、再生可能エネルギーの普及に意義を感じ、歓迎する国民や企業の意識が醸成されつつあることをとらえて、必要な費用を国民全体で薄く広く負担し、協力しながら普及を進めていくための仕組みを確立することが必要である。

なお、各々の再生可能エネルギーは、技術レベル（開発段階、実証段階、実用化段階等）や市場導入規模（導入初期、普及期、成熟期等）が種類ごとに異なることから、状況に応じた適切な政策手段を組み合わせることが必要である。

今後、我が国が重点的に取り組むべき分野としては、我が国の国際競争力を高めつつ世界の低炭素社会づくりにも寄与することができると見込まれる太陽光発電、洋上も含めると多大な潜在量を有する風力発電、世界の中でも有数の潜在量を誇る地熱発電、急峻で雨がが多いという地理的特性を活かした小水力発電、地域の特性に応じた導入拡大が考えられるバイオマス利用、さらに暖房や給湯などの低・中温熱需要に対応する太陽熱や地中熱などの熱利用が挙げられる。

まず、再生可能エネルギー電力政策については、我が国や欧米諸国で導入されている代表的な普及方策として、導入補助金制度、RPS 制度、余剰電力買取メニュー、固定価格買取制度（Feed-in Tariffs, FIT）が考えられる。それぞれの特徴は以下のようにまとめることができる。

- ・ 導入補助金制度

政府が再生可能エネルギーの導入コストの一部を補助する制度。初期の導入コストが割高な段階において、その価格差を直接的に補填するものとして有効である。他方で、年度毎に拠出可能な補助金総額には上限があること、制度がいつまで継続されるかが不明であること、制度運用のための行政コストがかさみやすいこと等の課題がある。

- ・ RPS 制度

政府が電力会社に対して一定量の電力を再生可能エネルギーにより供給することを義務づける制度。市場を活用し、再生可能エネルギー間のコスト競争を促すことで、費用対効果の高い導入拡大を実現することができる。他方で、技術水準やコスト水準に格差がある各種の再生可能エネルギーが同一の競争環境にさらされることから、相対的に導入コストが高い再生可能エネルギーの導入が進まないという特徴があるほか、買取価格を将来にわたって予測できないことから投資回収年数が定まらない。

- ・ 余剰電力買取メニュー

自家消費ができない余剰電力を、電力会社が自主的に一定の金額で買い取る取組。固定価格買取制度に類似した効果がある。他方で、現在日本で行われているやり方はあくまでも電力会社の自主的な取組であるため、長期的な買取が制度的に保証されていない。

- ・ 固定価格買取制度

再生可能エネルギーによる発電電力を電力会社が一定の金額で全量買い取る制度。投資回収年数が予測できることから、再生可能エネルギーへの投資を加速させる。他方で、制度設計の重要な要素が買取価格の設定にあり、価格の設定が低すぎる場合は導入促進効果が低く、高すぎる場合は導入に供給が追いつかず導入コストを乱高下させるおそれがある。また、技術開発によるコスト低減や普及ペースに応じ、買取価格を定期的に見直すことが必要である。

なお、これらの制度のうち RPS 制度と固定価格買取制度については、EC 委員会や IEA において各国の再生可能エネルギー電力の導入事例に基づいた詳細な分析が行われており、ドイツやスペインで太陽光発電の導入拡大を実現し世界各国でも採用が相次いでいる固定価格買取制度は、特に太陽光発電のような導入コストの高い技術に対して導入促進効果が大きくかつ効率性も高いという分析結果が示されている。

我が国の再生可能エネルギー電力政策としては、2003 年 4 月から RPS 制度が導入されている。現状を分析すると、制度の導入以降、各電力会社は目標を大幅に超過達成しており、過年度の超過達成分が繰越され、市場の拡大が実質的に限定された状態が続いている。導入目標量が低いため、導入そのものが拡大せず量産効果によるコスト低減も図られていない。また、導入インセンティブの源となる RPS 価値の買い手が実質的に一部の電力会社に限定され、市場の価格形成機能が限定的である。さらに、導入量の増加に伴って電力会社の費用負担が増加していると言われているが、その費用を誰がどの程度負担しているのかが明らかになっていない。

現行の RPS 制度の改善により再生可能エネルギーの導入拡大を図る場合には、導入目標量の大幅な引き上げとともに導入にかかる費用を「見える化」し、電力会社が電力料金に価格転嫁できる制度を構築する必要があると考えられる。ただし、RPS 制度では相対的に導入コストが高い電源の導入が進まないため、現時点で導入コストが高い再生可能エネルギーの導入を推進するためには他の制度を適切に組み合わせるなどの対応が必要である。例えば、イタリアでは RPS 制度に加えて太陽光発電については固定価格買取制度を導入している。

再生可能エネルギー熱政策については、経済的支援策に加え、供給側のみならず需要側での取組を進めることが特に重要であることから、スペイン等における建築物等の新築・増改築時における再生可能エネルギー導入義務づけなどの事例を踏まえ、経済的支援が必要な技術については導入検討の義務づけ、経済的な支援がなくとも導入が可能な技術については導入の義務づけといった対応が考えられる。

特に太陽熱利用については、建築物の新築・増改築時に、暖房や給湯などの熱需要の一部を太陽熱利用で行うことを義務付けるソーラーオブリゲーションや、利用した熱量に応じインセンティブが受け取れるような仕組みとして東京都で検討されているグリーン熱証書制度などを、地域レベル、国レベルで実現していくことによって普及を推進していくこ

とが考えられる。

再生可能エネルギー燃料政策については、地域の特性に応じて輸送用バイオ燃料や木質ペレットの固形燃料などの普及拡大を進めていくことが考えられる。特に、輸送用バイオ燃料の導入拡大に当たっては、現行制度においても一部実現されている税制優遇等のインセンティブ方策を継続するほか、燃料規格や車両対応等の問題をクリアし、現行の E3（燃料としてガソリンにエタノールを 3%まで混合したもの）をよりも高濃度でバイオ燃料を混合する E10（燃料としてガソリンにエタノールを 10%まで混合したもの）にするなどバイオ燃料の高濃度利用が可能な環境整備を進めていく必要がある。

4. 太陽光発電の導入

再生可能エネルギーのうち、特に太陽光発電については、我が国が技術開発を先導しており、今後の産業発展により我が国の国際競争力を高めつつ世界の低炭素社会づくりにも寄与できること、量産により導入コストの低減が見込めること、地域による偏りが他の再生可能エネルギーに比べて少なく世界各地で普及を推進していけること、我が国に技術的優位性のあるプラグインハイブリッド車や電気自動車将来的に太陽光発電の蓄電池として利用可能であることなどの利点がある。そこで、特に重点的に分析を行うこととし、2020年や 2030 年の導入ターゲットを設定し、どのような導入促進方策により導入ターゲットの実現が可能であるかの分析を行った上で導入見込量を設定した。

世界全体での温室効果ガス排出量を 2050 年までに現状比で半減するという長期目標を踏まえ、太陽光発電を今後の我が国や途上国を含む世界での地球温暖化対策の有力な柱の一つとするという観点から、IEA 等の分析を踏まえ 2020～30 年にまずは我が国の太陽光発電の導入コストを電力小売価格並みに低下させるという目標を設定した。具体的には、2020 年には業務用電力料金並み（14 円/kWh）、2030 年には火力発電のコストと同等以下（7 円/kWh）まで導入コストを低下させることを目標とした。

国内で太陽光発電の導入を拡大し、その量産効果によりこのようなコスト目標を達成するためには、国内累積導入量として 2020 年に約 3,700 万 kW（現状の約 25 倍）、2030 年に約 7,900 万 kW（現状の約 55 倍）を導入ターゲットとする必要があると推計された。この導入ターゲットは、2030 年までのトレンドで 2050 年まで導入が進めば、2050 年に国内の温室効果ガス 70%削減を達成するために必要な太陽光発電導入量 173GW（1 億 7,300 万 kW）（国立環境研究所「2050 日本低炭素社会シナリオ：温室効果ガス 70%削減可能性検討」による）も実現可能となり、我が国の長期目標である 2050 年までに現状から 60～80%削減にも整合するものと考えられる。

ここで特に国内市場の拡大を重視したのは、これまで半導体などでも経験したように日本製品の世界シェアを保つためには国内市場の育成が重要であること、施工の際の設置コスト等も併せて低減していくことが必要であること、温室効果ガス排出量が年々増加している業務部門や家庭部門において目に見える形で対策の実施を進めていくことが可能であ

ることなどの理由による。

2020年の太陽光発電の導入ターゲット（約3,700万kW）については、公共部門での率先導入に加え、家庭や民間企業が一般的に太陽光パネルの性能が保障される10年間で投資資金を回収できるような需要側への支援策を講じることで達成が可能と見込まれた。また、2030年の太陽光発電の導入ターゲット（約7,900万kW）については、2020年と同様に、①公共部門での率先導入（設置可能場所の9割以上で導入）と②投資回収年数を10年とするような需要側への支援方策を講ずることに加え、③技術開発の促進による革新的技術の普及、④金融面での支援（利子補給・低利融資制度等）、⑤太陽光発電設置の意義と経済的メリットについての普及啓発活動の推進により達成が可能であると見込まれた。なお、2020年に導入ターゲットを達成した場合には、日本企業の世界における太陽光発電設備の生産量シェアは2020年に3割以上、2030年に2割以上を確保可能と見込まれた。

他の再生可能エネルギー発電に比べて導入コストが高い太陽光発電の普及拡大に有効な「投資回収年数を10年とする方策」としては、RPS制度において目標値の大幅な引き上げ又は太陽光のみの導入目標量の設定を行うという方法、補助金の支給、固定価格買取制度の導入といういずれかの方策又はその組み合わせを実施することが考えられる。

このうち、RPS制度については、導入目標量の枠を設定し価格は市場取引に委ねるという制度の性格上、導入ターゲット達成のための方策として分析した「投資回収年数を10年とする方策」として制度設計することが困難であることから、本検討会では、我が国で実施されている補助金を支給する場合と諸外国の制度を参考にした固定価格買取制度を導入する場合の効果について更に分析を行った。

補助金については、導入コストの負担者は政府であり、その負担規模は制度導入直後がピーク（47万円/kW、総額約7,600億円）となること、固定価格買取制度では、一義的な負担者は電力需要者であり、その負担規模は制度導入直後が買取価格のピーク（55円/kWh）となるが総額としては2025年頃にピーク（総額約4,000億円）となることを見込まれた。

また、補助金については年度毎に拠出可能な総額に上限があること、他の財政需要との関係で制度の存続期間が不明であること、制度運用のための行政コストがかさみやすいことなどから、「投資回収年数を10年とする方策」としては固定価格買取制度の導入が有力な方策であると考えられる。なお、将来的に太陽光発電の導入コストが十分に低減した場合には、導入目標量を十分に高く設定することを前提にRPS制度により導入を推進するという方策もあり得る。

5. 非経済障壁の克服と需要側からのアプローチ

再生可能エネルギーの導入拡大のためには、経済な支援方策に加えて非経済障壁の克服に向けた取組も併せて推進していく必要がある。再生可能エネルギーの導入を推進する際

には、立地や工事等に関する規制が導入を必要以上に制限することとならないよう、また、導入の可否が速やかに判断できるように、制度やその運用を必要に応じ随時見直すとともに、関係者の合意形成を促進する仕組みにしていく必要がある。さらに、既存の事業形態との関係における障壁についても、ドイツ等に倣い再生可能エネルギーを優先的に電力系統システムに接続させることを明文化すること（優先接続義務規定）などを検討すべきである。

また、需要側の電力や熱の利用実態を既存の調査も参考にしつつ推計したところ、電力品質、特に電圧変動及び周波数変動といった電力品質ニーズについて、需要家の8割以上は現行の基準より多少大きな変動があっても問題ない可能性が示唆された。また、家庭の給湯や暖房といった低温熱については太陽熱や地中熱による供給が可能であり、これらの低温熱需要は3,176万kL程度（家庭のエネルギー需要の55%程度）存在していると考えられた。

6. 再生可能エネルギー電力導入拡大に伴い必要となる電力需給システム進化の方向性

再生可能エネルギー電力の大幅な導入を実現するためには、既存の電力システムを含む電力需給システムを運用と設備の両面から段階的に進化させていく必要がある。

太陽光発電、風力発電などの再生可能エネルギー電力は、一部のものを除き、出力が変動するという特性を持ち、電力需給上で克服すべきいくつかの課題がある。これらの課題は、個々の出力変動を個別に抑制又は補償するという従来の考え方ではなく、システム全体で出力変動に適切に対応しつつ導入量を拡大し経済的で質の高い次世代の電力需給システムに移行していくという新しい考え方に基づき対応することで克服可能と考えられる。

具体的な対策としては、電圧変動など地域特性による課題については、必要に応じて電圧調整装置などの設置により対策を行う。需給バランスに関連する課題については、再生可能エネルギー電力の大量導入に伴い、個々のシステムの出力変動の割合が大きくても、広範囲の多くのシステムの出力を合計すると、短い周期の変動が打ち消しあい平滑化され、穏やかな変動となる“ならし効果”を評価することで変動特性を正確に把握した上で、電力系統システムの既存の調整能力を最大限に活用することが可能である。

さらに個別の需要側の機器の調整能力を活用した需給調整（欧米では“スマートグリッド”として取組が開始）の効果を踏まえ、真に設置が必要な蓄電池容量がどの程度かという分析を行うことにより、電力システムの安定化と社会的なインフラとしての電力システム整備の費用最小化の両立を図ることが望ましい。

我が国の脆弱なエネルギー供給構造の問題を克服し、持続可能な低炭素社会を構築するために不可欠な再生可能エネルギーの大幅な導入を可能とするためには、大規模電源や分散型電源、個別需要、蓄電池などがネットワークを介して協調し、より高度に賢く運用される新しい電力需給システムに移行していくことが必要である。そのような電力システムを含む電力需給システムの段階的な進化は、運用面の対策、インフラの整備などを適時・適切

に組み合わせることで実現可能と考えられる。

まず、運用面の対策としては、短期的には既存の火力発電の調整力の最大限の活用と揚水発電を昼間に揚水運転し蓄電効果を活用することで需給バランスを確保するとともに、太陽光発電等の導入量の増加に応じて需給計画全般を改善していくことで、電力システムを含む電力需給システムを段階的に進化させる将来イメージの検討を開始することが必要である。中期的にはこれらを継続しつつ、再生可能エネルギー電力について、需給バランスの確保が困難な大型連休などにおける出力抑制も考慮に入れた上で経済合理性を追求し、最大限活用することが必要である。長期的には地域間連携線の拡充整備による利用枠の拡大や、気象予報などから太陽光発電等の再生可能エネルギー電力出力の高度な予測を実現し系統運用を行うことが必要である。

次に、インフラ整備の観点からは、短期的には再生可能エネルギー電力の発電特性に関する研究を早急に実施し特性を把握するとともに、必要に応じて配電の高圧系統で電圧調整装置などによる電圧変動対策を行う。中期的にはこれらを継続しつつ、エネルギーマネジメントシステムや蓄電池などを導入し情報通信技術を駆使して需要側での自律・協調制御を活用した電力システム（スマートグリッド）を導入する。長期的には太陽光発電などの導入による電圧上昇の抑制と配電ロスの減少による CO₂ 排出削減を含めた総合的な効果が期待できる配電電圧の昇圧を実施し、大規模集中電源・分散型電源・個別需要などを含めた電力需給システム全体を協調型のものに進化させていくことが必要である。

さらに、制度の見直しの観点からは、短期的には系統連系協議手続きを標準化することが必要であり、系統電圧範囲（上限電圧）に関する規制の見直しを行うことも有効と考えられる。中期的には電力の需給調整に対応できるよう火力発電を継続的に保有し運用できるようにする必要がある。長期的には透明性が確保されたオープンな電力市場を整備することが必要である。

以上を踏まえ、本検討会として再生可能エネルギー電力導入に伴う電力需給システムの整備費用を試算したところ、その必要額は 2030 年までの累積で最大約 3.5 兆円と見込まれた。

7. 再生可能エネルギー普及に要する費用と普及がもたらす具体的な効果

上記までの議論により、本検討会では、再生可能エネルギーの導入見込量、その実現方策、導入拡大を前提とした電力需給システム整備の方向性等を明らかにした。では、こうした再生可能エネルギー普及のために必要な費用はどの程度で、その負担に見合った効果が我が国全体にもたらされるのであろうか。以下に示すように、再生可能エネルギー導入に伴う負担は国民全体として受け入れが可能な範囲であり、そのメリットは負担を遙かに上回るというのが本検討会の結論である。

まず、再生可能エネルギー発電設備の導入のための追加費用について、今回試算を行ったところ、いずれも 2010 年から 2030 年の累積で、太陽光発電が 17 兆円、風力発電が 1.1

兆円、小水力発電が 1.2 兆円、地熱発電が 0.5 兆円、バイオマス発電が 2.3 兆円と見込まれた。先に試算した電力需給システムの整備にかかる費用（3.5 兆円）を含めると、2010～2030 年までの累積費用の合計は 25 兆円と見込まれた。

次に、太陽光発電に加え、その他の再生可能エネルギーも含めて導入見込量を達成した場合の具体的な効果として、CO₂ 排出抑制効果、エネルギー自給率向上効果、経済効果、雇用創出効果について定量的な分析を行った。その際、化石燃料の価格については、燃料価格横ばいケースと燃料価格上昇ケースの 2 ケースを想定した。

CO₂ 排出抑制効果については、再生可能エネルギーの導入が京都議定書目標達成計画の下位ケースにとどまる場合と比べて、2020 年時点で年間 4,700 万 t-CO₂ (1990 年比約 4%)、2030 年時点で年間 9,600 万 t-CO₂ (1990 年比約 8%) の CO₂ 排出抑制効果が見込まれた。CO₂ 排出抑制による経済効果は 2020 年までの累積で 4,000～6,000 億円、2030 年までの累積で 1.5～2.3 兆円と見込まれた。

また、エネルギー自給率向上効果については、現状の 5% から、需要の抑制とあいまって 2020 年に約 10%、2030 年に約 16% まで上昇することが見込まれた。

化石燃料の節約額としては、発電と熱の合計で 2020 年時点で 5,000～8,000 億円、2020 年までの累積で 2.9～4.0 兆円、2030 年時点で 8,000 億円～1.4 兆円、2030 年までの累積で 9.9～16 兆円と見込まれた。また、国内市場育成による太陽光発電の輸出増加などによって 2000 年の産業構造を前提とした場合、2020 年までの累計で約 26 兆円、2030 年までの累計で約 48 兆円程度の GDP 増加が見込まれた。このように、経済的なメリットは、費用を大きく上回ることが見込まれた。

雇用創出効果については、太陽光パネルの製造や設置工事、メンテナンス等、幅広い分野で、2020 年に約 59 万人、2030 年に約 68 万人の雇用創出が見込まれた。

これらの定量的メリットに加えて、再生可能エネルギーは分散型エネルギーであるという特性から、災害時の危機管理上の効果なども存在する。

8. 費用負担のあり方

再生可能エネルギー電力の導入に要する費用については、その導入が我が国の温暖化対策やエネルギー安全保障に直結するものであることを踏まえ、税や電力料金等を通じて国民全体で薄く広く負担していくことが適当と考えられる。

費用の負担について、仮に固定価格買取制度を導入し、電力会社が取引費用全額を電力料金に転嫁した場合を想定すると、kWh 当たりの負担は、2011 年から 2030 年まで 20 年間の平均で 0.86 円/kWh、最大となる 2021 年には 1.14 円/kWh となる。標準的な世帯の一か月の電力消費量を 300kWh/月とすると、2011 年から 2030 年まで 20 年間の平均で

258 円/月、最大で 2021 年の 341 円/月という負担になると見込まれた。

なお、固定価格買取制度の設計に当たっては、費用負担について以下のような配慮が考えられる。

- ・国民生活への影響の観点から、例えば“日常生活に最低限必要な電力使用量分については料金転嫁をしない”といった例外措置を講ずること。(家庭などの電力料金は使用量に応じて段階的に kWh 当たりの料金が高くなる 3 段階の料金体系となっていることから、例えば第 1 段階の 120kWh/月までの電力使用量に対しては負担を求めないといった制度とすることが考えられる。)
- ・エネルギー多消費業種については、例えば“購入電力額が生産額の 10%以上の業種に対しては費用負担を軽減する”といった例外措置を講ずること。
- ・従前から再生可能エネルギーを導入していた者が不利益を被ることがないように、こうした主体からも一定の金額で買取を行うといった措置を講ずること。

この他、今後の人口減少や省エネルギー対策の進展によるエネルギー需要の頭打ちや再生可能エネルギーの大量導入を視野に入れた電力やガスなどのエネルギー供給事業者の収益確保方策についても積極的に検討を行う必要がある。具体的には、電力・ガス料金などについて、諸外国の例を参考にしながら、供給量の増減と売上の増減を切り離し（デカップリング）、省エネルギー対策・再生可能エネルギーの導入が必要者と供給者の双方にとって経済的な利益となるような料金システムのあり方について、検討を開始すべきである。

9. おわりに

本検討を通じ、再生可能エネルギーの導入拡大が環境保全・経済成長・エネルギー安全保障のいずれにも資するものであることが示され、我が国として積極的に普及を促進していく必要があることを多様な分野の専門家の総意として明らかにすることができた。

今後、この提言が各種の政策を適切に推進するための原動力となり、国民が薄く広く負担することで、再生可能エネルギーの導入拡大が我が国で飛躍的に進展し、さらには世界の低炭素社会構築への貢献の一助となることを期待したい。